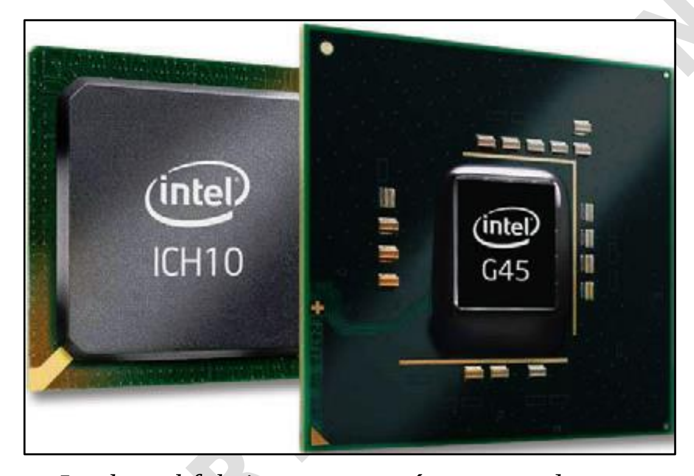
El procesador.

En el apartado anterior hemos conocido uno de los dispositivos más importantes de la PC, la motherboard. Aprendimos cuáles son sus características y cómo se relaciona con el resto de los componentes de la PC. Sabemos también que en términos de hardware hay una división que no podemos pasar por alto: dispositivos críticos y no críticos. En este apartado analizaremos otro de los componentes críticos: el ***procesador***, también llamado ***microprocesador*** o, directamente, ***micro***. Veamos entonces cuáles son sus características principales y cómo se relaciona con los demás dispositivos.



Qué es y cuál es la función del procesador.

El ***microprocesador*** es básicamente un circuito integrado, conformado por millones de “microtransistores” contenidos en una pastilla de un material llamado silicio. En principio tenemos que hacer una diferenciación elemental entre el microprocesador, que es un elemento de hardware, y la ***CPU*** (*Central Process Unit*, unidad central de procesamiento), que es un concepto lógico. A pesar de que en muchas ocasiones se utilizan los dos conceptos para referirse al dispositivo de hardware, esto no es exacto, ya que un microprocesador puede contener y soportar más de una CPU.



Intel es el fabricante que más procesadores y chips vende a nivel mundial.

La ***función*** del microprocesador es ***interpretar instrucciones y procesar datos***. Recordemos el concepto de entrada/salida, en el cual un dato con determinadas instrucciones ingresa al sistema, luego es procesado y sale de ese sistema con un resultado. Por ejemplo, un sistema de entrada/salida elemental sería el de una calculadora en la cual ingresamos una operación (suma, resta, multiplicación o división), la calculadora la procesa y nos arroja un resultado. Del mismo modo funciona una PC, el usuario da una orden, como la de abrir el navegador, esta instrucción entra al microprocesador, es analizada y como resultado nos abre una ventana desde la cual podemos navegar por Internet.

Es importante destacar que ***el microprocesador es un dispositivo crítico*** que no resiste, en el marco de este curso, ningún tipo de diagnóstico para su reparación. A lo sumo, podremos realizar un monitoreo de su funcionamiento, es decir, la ***velocidad de frecuencia***, el ***bus***, el ***voltaje*** y la ***temperatura*** con la que trabaja el procesador. Lo que debemos conocer sobre los procesadores es cada uno de los conceptos básicos de su funcionamiento en relación con los

demás componentes críticos de la PC, y cuáles son las características de compatibilidad con respecto al resto del hardware en función de eventuales actualizaciones.

FSB y multiplicador.

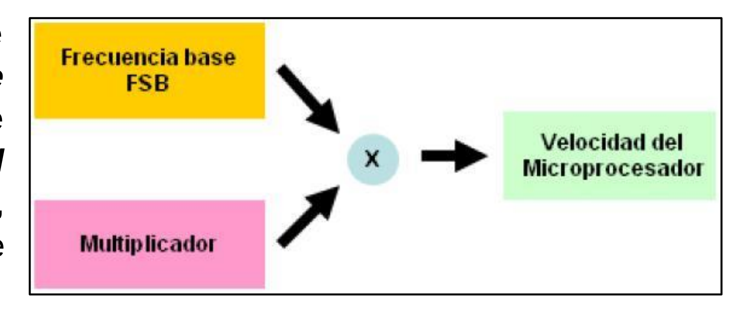
Un elemento que se menciona con mucha frecuencia es el ***bus frontal*** o *Front Side Bus* (***FSB***), que es el medio por el cual el procesador se comunica con el subsistema de memoria y los distintos dispositivos. En otras palabras, podría decirse que el FSB es el ***bus de datos del procesador***, aunque en ciertos microprocesadores el concepto es algo diferente, pero no viene al caso profundizar en ello.

En los procesadores modernos, la frecuencia del bus frontal (también llamada ***frecuencia base***) es multiplicada por un cierto valor, de manera tal que el procesador trabaje internamente a una velocidad mayor. Esto se debe a que, en un momento determinado de la historia, la memoria y los demás dispositivos no pudieron avanzar en velocidad de reloj al mismo nivel que los procesadores. Así fue como nació el concepto de ***multiplicador***, valor que depende, exclusivamente, del micro. Aunque, en ciertos casos, se puede configurar desde *jumpers* o *switches* en la motherboard, o bien mediante el BIOS SETUP.



AMD es otro de los fabricantes de procesadores más reconocidos en el mundo.

Para sintetizar lo que acabamos de explicar, podemos decir que la ***velocidad de reloj*** de un procesador (o frecuencia de trabajo) ***está dada por el producto entre el bus frontal y el multiplicador***. Por ejemplo, un Pentium 4 de 3,2 GHz tiene un FSB de 200 MHz reales y un multiplicador de 16.



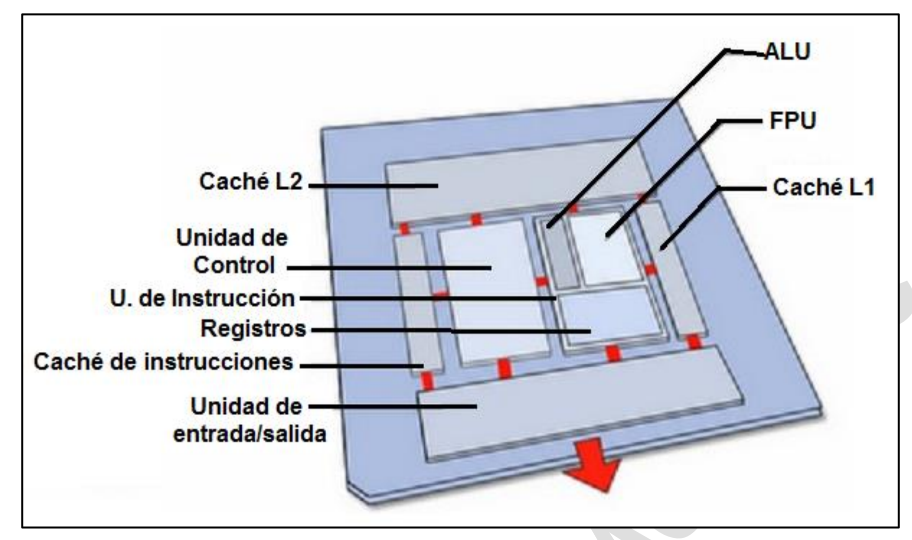
Esquema mostrando cómo la velocidad del procesador se obtiene del producto entre los valores de frecuencia del bus frontal y el multiplicador.

La frecuencia de trabajo es una buena medida para evaluar el rendimiento de un procesador, aunque no siempre hay que fiarse de ella, ya que ciertos micros ejecutan más instrucciones por cada ciclo de reloj.

Velocidad de bus y de reloj.

Un factor que sirve como guía es la ***velocidad de reloj del procesador***, aunque no es apropiado considerar este parámetro como el más importante, excepto en ciertas aplicaciones. Algunas operaciones que tratan, principalmente, temas como la compresión de audio y de video,

y que manejan información con gran velocidad, pueden sacar provecho de la cantidad de ciclos de reloj. Sin embargo, en general no debemos guiarnos tanto por este aspecto.



En este esquema se puede apreciar la organización interna de un microprocesador.

```
CPU Configuration

Limit CPUID MaxVal          [Disabled]      Item Help
Intel SpeedStep             [Disabled]
CPU Thermal Control         [Disabled]      Menu Level  ▸▸
C1E Enhanced Halt State     [Disabled]
Execute Disable Bit         [Enabled]       Set Limit CPUID MaxVal
Virtualization Technology   [Enabled]       to 3,Should Be
                                            "Disabled" for WinXp
  CPU Core 0                 Enabled
  CPU Core 1                [Enabled]
x CPU Core 2                 Disabled
x CPU Core 3                 Disabled
x CPU Core 3                 Disabled

↑↓→←:Move  Enter:Select  +/-/PU/PD:Value  F10:Save  ESC:Exit  F1:General Help
           F5:Previous Values             F7: Defaults
```

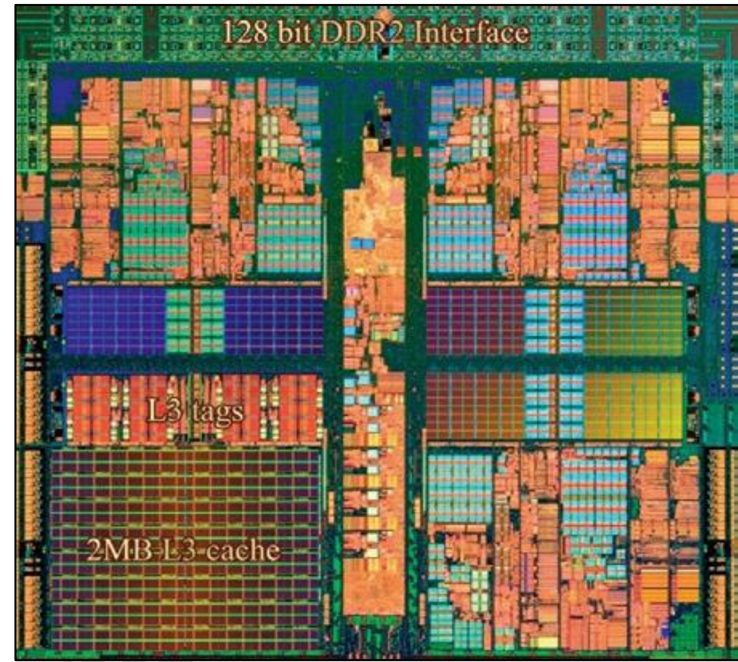
Lo que sí es altamente significativo es la ***velocidad de bus***, en especial, en aquellos procesadores que tienen un multiplicador muy alto, como sucede con muchos Celeron de Intel, que llegan a multiplicadores de 28. Esto hace que el bus frontal se comporte como un importante cuello de botella para el procesamiento de la CPU. Así que, especialmente en aplicaciones que requieran mucho movimiento en memoria, como las ya mencionadas, un rápido bus frontal puede ser determinante para el rendimiento final.

Los conceptos de frecuencia y bus son teóricos, pero podemos apreciarlos desde el SETUP del BIOS y modificarlos de acuerdo con las necesidades de cada usuario.

Memoria caché y el subsistema de memoria.

Otro parámetro relevante que define el rendimiento del microprocesador es la ***memoria caché***. En algunas arquitecturas es más determinante que en otras, pero siempre podemos notar una apreciable diferencia entre procesadores con, por ejemplo, 512 y 1 MB de caché de segundo nivel (brinda soporte a la cache de primer nivel), sobre todo si la frecuencia de trabajo es extremadamente elevada y el subsistema de memoria está muy lejano a la velocidad de procesamiento del núcleo de la CPU, como ocurre en la mayoría de los procesadores de Intel.

Por este motivo es que hay tanta ***variación entre las líneas económicas y las de buena performance***, que en general no difieren más que en la velocidad del bus y en la cantidad de ***memoria caché L2*** (segundo nivel). Los procesadores de AMD no suelen ser tan dependientes de la caché como los de Intel, aunque siempre hay un cambio cuando se agrega más memoria de este tipo.

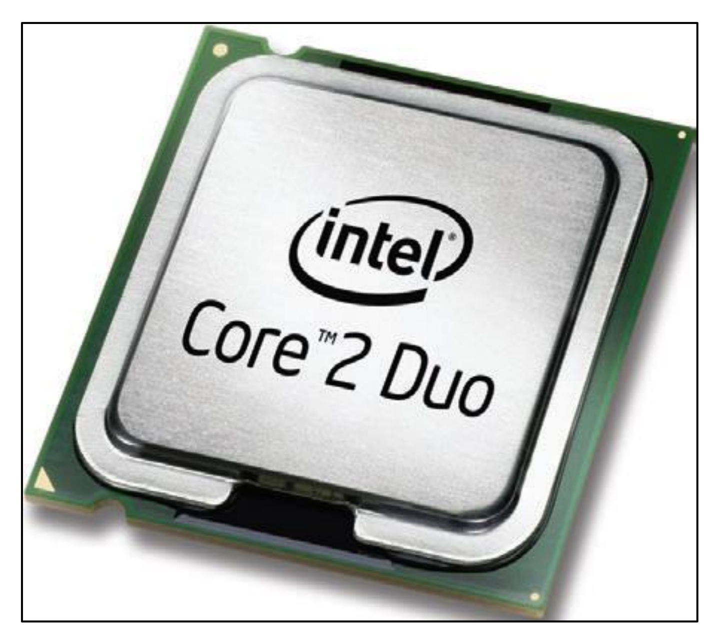


La memoria caché se encuentra alojada físicamente dentro del encapsulado del procesador. Podemos observarla en esta especie de radiografía del procesador.

La pregunta que surge luego de haber leído estos conceptos es ***¿para qué sirve conocer el funcionamiento del procesador si no es posible repararlo?*** El interrogante es válido, ya que el procesador no puede repararse, pero tengamos en cuenta que este dispositivo puede reemplazarse, actualizarse o configurarse para que funcione más rápido. Además, recordemos que hay una gran variedad de procesadores y que, si no sabemos diferenciar entre el FSB, la frecuencia de reloj y el voltaje, no podremos elegir el más adecuado y compatible para una determinada motherboard.

Modelos relevantes.

Si bien no haremos un recuento de los procesadores a lo largo de la historia, estableceremos cuáles son los modelos actuales y sus características principales. Recordemos que, aunque existen, básicamente, dos empresas desarrolladoras de procesadores (***Intel*** y ***AMD***), ambas poseen ***diferentes modelos orientados a las necesidades de cada usuario***. Dentro de estos modelos hay procesadores que tienen un núcleo y otros que poseen hasta cuatro núcleos.



Tanto en Intel como en AMD encontraremos procesadores de 32 y 64 bits.

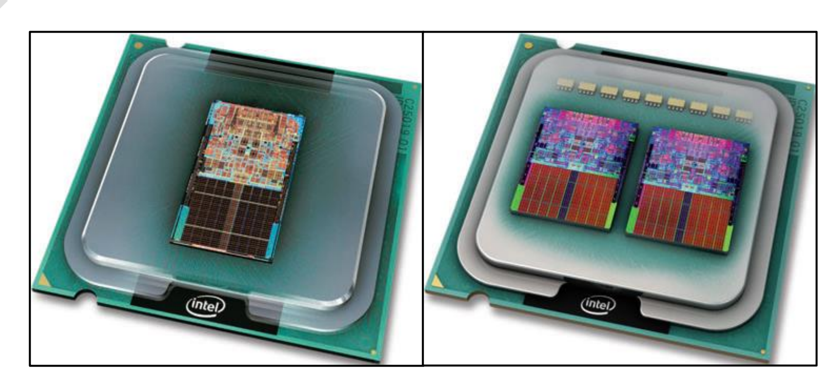
Lo primero que tenemos que saber es que ***hay micros que procesan dos datos por ciclo de reloj***. Esta arquitectura se conoce con el nombre de ***procesador de 32 bits***. Por otro lado, están los microprocesadores que ***procesan cuatro datos por ciclo de reloj***, que se denominan ***procesadores de 64 bits***. Las ventajas de rendimiento de los procesadores de 64 bits sobre los de 32 deberían ser bien amplias, sin embargo, todavía hay un escollo que sortear para que esto suceda.

El problema está en el desarrollo del software, es decir, ***para aprovechar a pleno un procesador de 64 bits es necesario que el sistema operativo y todos los demás programas y aplicaciones puedan trabajar con 64 bits***, de lo contrario, funcionarán a 32 bits. Lo que debemos saber sobre esta cuestión es que, si bien los procesadores de 64 bits son más eficientes, necesitamos que el sistema operativo y las aplicaciones lo soporten, de lo contrario tendremos un procesador trabajando a la mitad de su capacidad.

Sobre los núcleos.

El segundo aspecto que debemos tener en claro es el de la ***cantidad de núcleos*** que posee el procesador. Es importante remarcar que la cantidad de núcleos no es lo mismo que la arquitectura de 32 ó 64 bits.

Ahora bien, los primeros procesadores eran de 32 bits y sólo contenían un núcleo. El avance tecnológico permitió acomodar en una pastilla de silicio (procesador) ***dos núcleos***. Cuando todo el mundo pensaba que esto era insuperable, aparecieron los procesadores de ***tres y cuatro núcleos***. Estos pueden trabajar con 32 y 64 bits, de acuerdo a su marca y modelo.



Podemos observar la diferencia que existe entre un procesador de doble núcleo (izquierda) y uno de cuatro núcleos (derecha).

Por otro lado, la cantidad de núcleos por procesador, la cantidad de bits que pueden procesar por ciclo de reloj, el bus, la frecuencia y todos estos conceptos aplicados a las dos marcas de procesadores llevan a la confusión hasta al más experto. Echemos pues un poco de claridad al respecto.

Procesadores Intel.

Si hablamos de procesadores para computadoras de escritorio, ***Intel*** agrupa a sus productos en ***tres categorías***, como detallamos a continuación.

- **Intel Celeron**: esta familia de procesadores corresponde a la ***gama más económica de Intel*** y, por lo tanto, la que menor performance ofrece. Está orientada principalmente a computadoras hogareñas y de oficina. Existen varios modelos que varían de acuerdo con las características que ofrecen. Es importante aclarar que la familia Celeron es a Intel lo que la familia Sempron es a AMD.

- **Intel Pentium**: la familia de procesadores ***Intel Pentium*** ofrece un ***excelente desempeño en equipos de escritorio***, consume menos energía y permite ejecutar multitareas en las actividades informáticas cotidianas. Podemos decir que se encuentra entre la familia Celeron y la familia Core. Es importante aclarar que la familia Pentium es a Intel lo que la familia Athlon es a AMD.

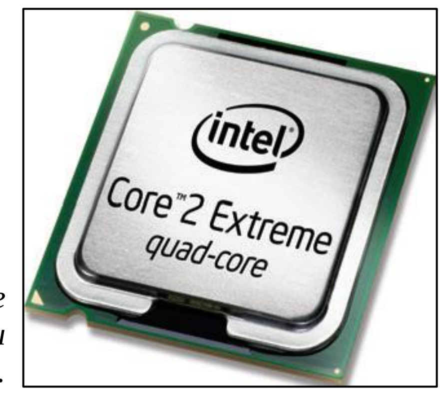
- **Intel Core**: la familia ***Core*** de Intel corresponde a ***la gama más alta de procesadores de escritorio*** que, a su vez, está subdividida en varias categorías.

Entre las ***nomenclaturas*** que hacen referencia a los modelos de ***procesadores de doble núcleo*** hay algunas similitudes que marcan grandes diferencias y que muchas veces generan dudas. Veamos algunas aclaraciones:

- La palabra ***Dual Core*** o en la jerga llamada simplemente ***DUO***, siempre hace referencia a procesadores con dos núcleos.

- Cuando leemos el término ***Quad***, es porque ese modelo de procesador tiene cuatro núcleos dentro del mismo encapsulado.

- Sin embargo, debemos tener muy presente que ***no es lo mismo Dual Core que Core Duo***. La primera es una gama inferior a



Un procesador Intel de alta performance con cuatro núcleos dentro de su encapsulado.

la segunda. Esta diferencia es tan apreciable como la que había entre los modelos Celeron y Pentium. Con cada generación de Core Duo aparece simultáneamente otra de procesadores Dual Core con la intención de presentar una opción más económica, pero también con menor rendimiento (menos memoria caché y menos velocidad de bus).

- Tengamos en cuenta que también existe el modelo ***Core 2 Duo*** que es la evolución tecnológica de Core Duo. Estos proporcionan más potencia de cálculo y consumen menos energía que sus antecesores.

- Finalmente, la última evolución de los procesadores Intel está marcada por la familia ***Core i***, de la cual la versión ***Core i3*** representa la ***gama más baja***, la ***Core i5*** la ***gama media*** y la ***Core i7*** la ***gama más alta*** de estos procesadores.

Procesadores AMD.

Los procesadores de AMD orientados a las computadoras de escritorio están divididos básicamente en tres categorías. Veamos cuáles son:

- **Familia Sempron**: los procesadores de la familia Sempron son a AMD lo que los procesadores Celeron son a Intel. Corresponden a ***la gama más baja*** y están orientados a las computadoras de escritorio y de oficina.

- **Familia Athlon**: la familia Athlon de AMD posee varios modelos que se orientan a diferentes usuarios de acuerdo con las características de cada uno. En general, representan ***la gama media*** de estos procesadores.

- **Familia Phenom**: la familia Phenom es ***la gama más alta que ofrece AMD*** para procesadores de escritorio. Posee productos de tres y cuatro núcleos.

Refrigeración.

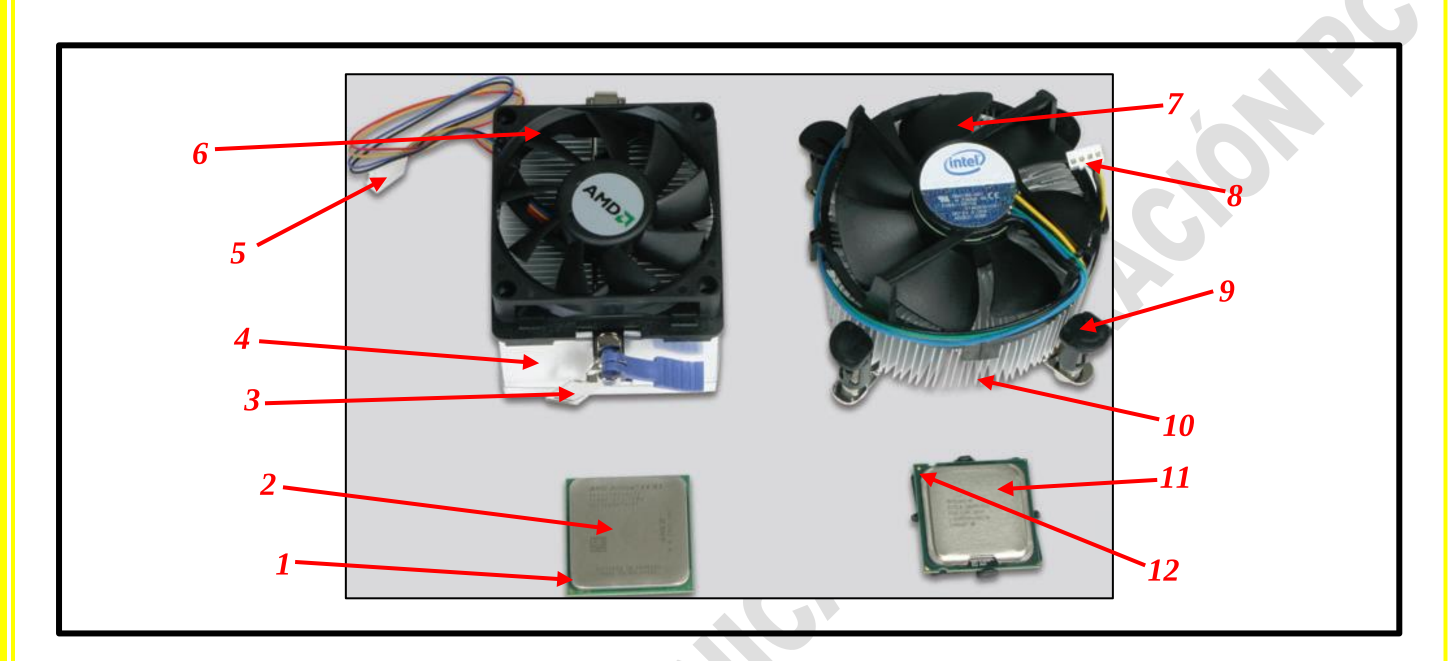
Otro de los aspectos que debemos contemplar cuando hablamos de procesadores es su ***refrigeración***. Recordemos que el procesador es alimentado por cierto voltaje que arroja la fuente de alimentación y esto genera inevitablemente temperatura. El procesador debe trabajar dentro de un rango calórico que oscila ***entre los 35 y 60 grados centígrados***. Si este valor es superado, el sistema podría dejar de funcionar y es muy probable que el procesador se dañe.



El sistema de refrigeración de los procesadores está conformado por el disipador y el "cooler" o ventilador.

Para evitar los excesos de temperatura, el procesador cuenta con un equipo de refrigeración conformado por un

disipador y un ***ventilador*** o *cooler*. Estos dos dispositivos se montan sobre el procesador y se ajustan a unas pestañas de sujeción del zócalo del procesador. Entre el procesador y el disipador hay un ***elemento conductor*** de calor que permite que la temperatura del procesador busque su punto de fuga hacia el disipador. El disipador, a su vez, es refrigerado por el aire que genera el *cooler*. De este modo, el procesador mantiene su temperatura dentro de los parámetros convencionales de funcionamiento.



Procesador, disipador y cooler:

1) ***Pin de referencia del microprocesador, para su correcta posición.***
2) ***Disipador del microprocesador****: conduce el calor hacia el disipador del cooler.*
3) ***Traba de sujeción del disipador****: impide el movimiento del disipador.*
4) ***Disipador para procesadores AMD (socket AM2)****: disipa el calor de la CPU.*
5) ***Conector de alimentación del cooler****: alimenta al ventilador.*
6) ***Ventilador o cooler para procesadores AMD (socket AM2)****: es el dispositivo encargado de refrigerar al disipador.*
7) ***Cooler para procesadores Intel LGA 775****: refrigera al procesador.*
8) ***Conector de alimentación****: sirve para conectar el cooler.*
9) ***Traba de sujeción****: permite sujetar el disipador.*
10) ***Disipador circular****: para zócalos Intel.*
11) ***Disipador del procesador Intel****: disipa el calor.*
12) ***Pin de referencia****: para la correcta posición.*

Cada fabricante incorpora un ***sistema de refrigeración*** para sus procesadores, que son incompatibles entre sí. En las siguientes tablas vemos las ***características*** de algunos modelos.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN INTEL	
Característica	**Descripción**
	Este cooler para CPU Intel posee cuatro trabas, que se ubican directamente en la placa madre.
	Los disipadores que Intel proporciona para sus procesadores tienen una base de aleación de aluminio y cobre, que permite una mejor disipación. Además, podemos observar unas líneas grises, que son porciones de paños disipadores de calor, por lo que no es necesario agregar grasa conductora.
	Este conjunto de refrigeración cuenta con un sistema de trabas que, mediante la aplicación de cierta presión, expande su material para dejar definitivamente trabado el conjunto sobre la motherboard. Este sistema es muy eficaz y se destaca de otros por su firmeza.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN AMD	
Característica	**Descripción**
	El modelo de AMD tiene un disipador y un cooler para procesadores de AMD (socket *AM2*). La primera variación es que éste es cuadrado y de aluminio, no de aleación de cobre.
	El sistema de amarre se produce por medio de ganchos de metal. Estos ganchos se sujetan a la base de la motherboard y se ajustan por medio de una palanca.
	El disipador para los procesadores de AMD tiene en su base un paño para mejorar la disipación térmica. En este modelo, también podemos prescindir de la grasa conductora.